

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-048904
(43)Date of publication of application : 12.02.2004

(51)Int.CI. H02K 5/22
H02K 5/08
H02K 15/14

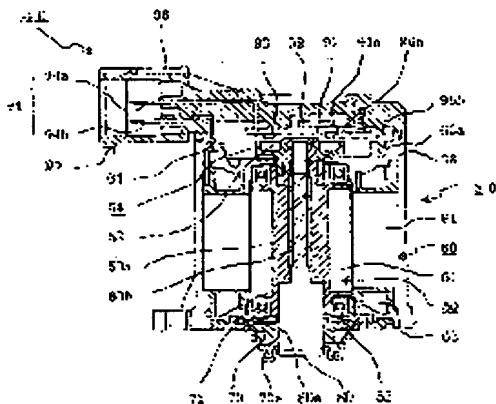
(21)Application number : 2002-202958 (71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP
(22)Date of filing : 11.07.2002 (72)Inventor : HATANO KENTA
MIYOSHI SOTSUO

(54) BRUSHLESS DC MOTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a brushless DC motor for largely reducing the number of parts and assembly work processes.

SOLUTION: This motor comprises a rotor 50, a stator 60 which consists of a core 61 disposed at an outer-periphery part of the rotor 50 and a coil 62 wound around the core 61, and rotates the rotor 50 by energizing the coil 62, a motor part 30 constituted of a housing 63 which retains the stator 60 and accommodates the rotor 50, a control substrate 93 in which a rotation position detecting means of the rotor 50 and an electronic circuit which controls the rotation of the rotor 50 are disposed, and a control circuit part 40 which is constituted of a casing 95 in which a first terminal 94a retaining the control substrate 93 and connected with the control substrate 93 and a second terminal 94b connected with a coil energizing terminal 64 are inserted and formed at an end part. End surface parts of the housing 63 and the casing 95 facing each other are fitted to each other to be welded, thus integrally constituting the motor part 30 and the control circuit part 40.



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-48904

(P2004-48904A)

(43) 公開日 平成16年2月12日(2004.2.12)

(51) Int.Cl.⁷
H02K 5/22
H02K 5/08
H02K 15/14

F 1
H02K 5/22
H02K 5/08
H02K 15/14

テーマコード(参考)
5H605
5H615

審査請求 未請求 請求項の数 5 O.L. (全 14 頁)

(21) 出願番号
(22) 出願日

特願2002-202958 (P2002-202958)
平成14年7月11日 (2002.7.11)

(71) 出願人 000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(74) 代理人 100073759
弁理士 大岩 増雄
(74) 代理人 100093562
弁理士 児玉 俊英
(74) 代理人 100088199
弁理士 竹中 岳生
(74) 代理人 100094916
弁理士 村上 啓吾
(72) 発明者
波多野 健太
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

最終頁に続く

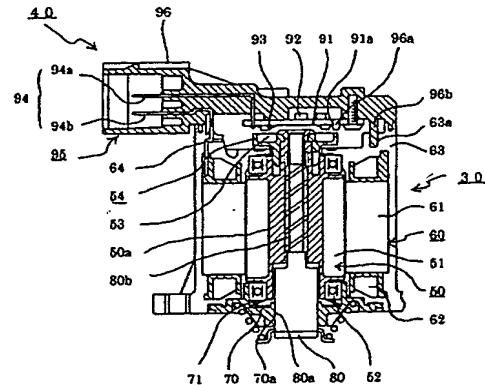
(54) 【発明の名称】 ブラシレスDCモータ

(57) 【要約】

【課題】部品点数や組立作業工程が大幅に削減されるブラシレスDCモータを提供する。

【解決手段】回転子50、回転子50の外周部に配置されたコア61及びコア61に巻回されたコイル62からなり、コイル62への通電により回転子50を回転させる固定子60、固定子60を保持すると共に回転子50を内包するハウジング63で構成されたモータ部30と、回転子50の回転位置検出手段及び回転子50の回転制御を行う電子回路が配設された制御基板93、制御基板93を保持すると共に制御基板93に接続された第一ターミナル94aとコイル通電用ターミナル64に接続される第二ターミナル94bが端部にインサート成形されたケーシング95で構成された制御回路部40とを備え、ハウジング63及びケーシング95の互いに対向する端面部分を嵌合させてから溶着することによりモータ部30と制御回路部40を一体的に構成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軸受によって回転自在に支承された回転子、上記回転子の外周部に配置されたコアおよび上記コアに巻回されたコイルからなり上記コイルに通電することにより上記回転子に回転力を発生させる固定子、上記固定子を保持すると共に上記回転子を内包する樹脂材のハウジングで構成されたモータ部と、

上記回転子の回転位置を検出する回転位置検出手段および該回転位置検出手段の検出結果に基づいて上記回転子の回転制御を行うための電子回路が配設された制御基板、上記制御基板を保持すると共に上記制御基板に接続された第一ターミナルと上記固定子の上記コイルに通電するためのコイル通電用ターミナルに接続される第二ターミナルからなる外部入出力用ターミナルがその端部にインサート成形された樹脂材のケーシングで構成された制御回路部とを備え、

10

上記ハウジングおよび上記ケーシングの互いに対向する端面部分に形成された嵌合部を嵌合させてから溶着することにより、上記モータ部と上記制御回路部が一体的に構成されることを特徴とするブラシレスDCモータ。

【請求項 2】

上記ハウジングおよび上記ケーシングの互いに対向する端面部分を嵌合させる際、上記コイル通電用ターミナルと上記第二ターミナルは上記制御基板を中継することなく嵌合接続されることを特徴とする請求項1に記載のブラシレスDCモータ。

20

【請求項 3】

上記コイル通電用ターミナルと上記第二ターミナルのいずれか一方の端部はメスターミナルであり、上記コイル通電用ターミナルと上記第二ターミナルは上記メスターミナルを用いて嵌合接続されることを特徴とする請求項2に記載のブラシレスDCモータ。

【請求項 4】

上記メスターミナルは、パット部を備えていることを特徴とする請求項3に記載のブラシレスDCモータ。

【請求項 5】

嵌合接続される際の上記メスターミナルのこじれを防止するためのガイドを上記ハウジングあるいは上記ケーシングのいずれかに設けたことを特徴とする請求項3または4に記載のブラシレスDCモータ。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば車載用機器に使用されるスロットルバルブ、EGR (Exhaust Gas Recirculation: 排気ガス再循環システム) バルブ、VG (Variable Geometric) ターボシステムの可動ベーン等の駆動源として用いられるブラシレスDCモータに係わり、さらに詳しくは、モータ部とその制御回路部との接続構造に関するものである。

【0002】

40

【従来の技術】

従来のブラシレスDC(直流)モータは、例えば特開平11-346497号公報の図1に開示されているように、外周に磁極を有する永久磁石を保持した回転子と、この回転子を回転自在に支承する軸受部と、上記回転子の外側に配置され通電コイルが巻回された固定子と、上記回転子の位置に応じて固定子に保持された複数のコイルへの通電切り替えを行うための回転位置検出手段と、これらを内蔵するハウジングと、ブラシレスDCモータの回転駆動制御を行う制御回路とで構成されている。

【0003】

図7は、特開平11-346497号公報の図1に示されたブラシレスDCモータと類似する従来の一般的なブラシレスDCモータの構成を示す図である。

図7を用いて、従来の一般的なブラシレスDCモータの構成を説明する。

50

図7において、1は永久磁石、2は出力軸、3は永久磁石1および出力軸2で構成された回転子であり、回転子3は出力軸2の外周に所定の極数に分極された永久磁石1が組付けられた構造をしている。

4は回転子3の両端側を回転自在に支承する軸受、5は回転子3の外周に配設された永久磁石1の外周方向に対向するコア、6はコア5に巻回され、通電によりコア5に電磁力を発生させるためのコイル、7はコア5の外周を支承するハウジング、8はコア5とコイル6とで構成され、ハウジング7内に固定されている固定子である。

【0004】

また、9は回転子3の外周に配設された永久磁石1の軸方向片端面に近接して配置され、永久磁石1の軸方向漏洩磁束を感知することにより回転子3の回転位置を検出するためのホール素子、10はホール素子9を永久磁石1の軸方向端面近傍に支承するための基板、11は基板10をハウジング7へ固定するためのネジ、12は上記の構成部品を全て含んだモータ部である。

10

また、13はモータ部12を駆動するための制御回路部であり、通常はモータ部12とは別置きされる。

14はハーネスで(harness)あり、モータ部12と制御回路部13とを電気的に接続している。

【0005】

以上のように構成された従来のブラシレスDCモータは、複数個のホール素子9により回転子3の回転角度位置を検出し、その出力信号に基づいて3相に設けた各コイル6への通電を切り替えることにより、回転子3を構成する永久磁石1の各分極に対する吸引力または反発力を交互に繰り返させることで、回転子3に回転トルクを発生させるものである。

20

【0006】

以上のような構成で組み立てされたブラシレスDCモータは、モータ部12と制御回路部13は個別に構成され、ハーネス14で電気的に接続されているが、生産性の向上や小型化を図るために、これらモータ部12と制御回路部13は一体的に構成することが望ましい。

モータ部と制御回路部とを一体的に構成したブラシレスDCモータの例としては、例えば、本願の出願人が2001年2月23日に出願済みの特願2001-49290号に開示している構造が考えられる。

30

図8は、上記特願2001-49290号に示されているブラシレスDCモータの軸方向断面図であり、図8において、15はモータ部、16は制御回路部である。

【0007】

図8に示すように、モータ部15は、回転子3、該回転子3の両端側を回転自在に支承する軸受4、回転子3の外周に配設された第一永久磁石1と対向して同心円状に配置された複数のコア5、通電によりコア5に電磁力を発生させるためにコア5に三相に巻回されたコイル6、コア5の外周を支承する樹脂材料で形成されたハウジング28、コア5とコイル6とで構成され、ハウジング28内に固定されている固定子8などで構成されている。

【0008】

なお、回転子3の外周面には複数極に分極された第一永久磁石1が配設され、この第一永久磁石1を挟んでその両端側には軸受4が挿入され、さらに回転子3の反出力側には第二永久磁石29が装着されている。

40

回転子3はPPS系樹脂を使用しており、その中心軸部にはネジ穴が設けられ、外周部には第一永久磁石1が一体的にインサート成形されている。

また、金型成形された第二永久磁石29が回転子3の片端部に挿入組付けられており、両者のうち何れか一方を部分的あるいは全面的に塑性変形または熱変形させることにより両者が固定されている。

なお、両者組付けの際、第一永久磁石1の分極位置と第二永久磁石29の分極位置は所定の位置関係に設定されている。

【0009】

50

また、制御回路部16は、その裏面（即ち、モータ部15側）に回転子3の回転位置検出用のホール素子19（即ち、回転子3の第二永久磁石29の磁力を検出するホール素子19）が複数個配設され、上面にブラシレスDCモータを駆動制御するのに必要な電子部品20が配設されている制御基板18、この制御基板18を収容し、所定の位置に固定して載置する第一ケーシング24、第一ケーシング24の蓋体である第二ケーシング26、外部入出力用ターミナル22がインサート成形されている共に、第一ケーシング24と一体的に形成されたコネクタ部17などで構成されている。

なお、第一ケーシング24および第二ケーシング26は、ハウジング28と同様に樹脂材料で形成されている。

【0010】

外部入出力用ターミナル22は、外部と信号の入出力をを行うためのものであり、制御回路部16のホール素子19の検出信号を外部に出力したり、外部から制御基板18の制御回路（電子部品20で構成）に制御信号や電源電圧を入力するための第一ターミナル22aと、外部からモータ部15のコイルを通電するための信号（電源電圧）が入力される第二ターミナル22bとを備えている。

例えば、このブラシレスDCモータがEGRバルブ駆動用のモータとして使用される場合は、第一ターミナル22aを介して外部の図示しないECU（エンジンコントロールユニット）にホール素子19の検出信号である回転子3の回転位置信号がフィードバックされ、ECUからは回転子3に対する回転命令信号（即ち、コイル6を通電するための電圧）が入力される。

10

20

【0011】

このような構成のブラシレスDCモータにおいては、上述したように制御回路部16の制御基板18上には回転位置検出用のホール素子19が複数個配設されており、ホール素子19が回転子3の片端部に設けられた第二永久磁石29の磁力を検出することによって回転子3の回転位置を検出し、この検出結果に基づいてモータ部15の駆動制御が行われる。

【0012】

図9は、図8に示した構成のブラシレスDCモータの組立手順を説明するための部分断面図である。

図9において、D部はモータ部15のハウジング28と制御回路部16の第一ケーシング24との接合部、E部は制御回路部16の第一ケーシング24と第二ケーシング26との接合部であり、それぞれ拡大したものを示している。

30

21は、モータ部15のコイル6（図8参照）と制御回路部16のコネクタ部17に設けられた外部入出力用ターミナル22の第二ターミナル22bとを制御基板18を中継して接続するためのコイル通電用ターミナルである。

【0013】

外部から外部入出力用ターミナル22の第二ターミナル22bに回転命令信号（即ち、コイル6を通電するための電圧）が入力され、制御基板18およびコイル通電用ターミナル21を介してコイル6に電流が流れると、コア5に電磁力が発生し、回転子3が回転駆動される。

40

従って、コイル6に電気的接続されたコイル通電用ターミナル21と外部入出力用ターミナル22の第二ターミナル22bを電気的接続するために、まず、拡大詳細図Dに示すように、コネクタ部17が一体的に形成されている制御回路部16の第一ケーシング24とモータ部15のハウジング28とを嵌合して接合させた後、モータ部15のハウジング28に埋められた、もしくはその溝部に置かれた金属線23に電流を流すことなどにより発熱させ、モータ部15と第一ケーシング24との互いの結合部分を溶融固着する必要があった。

【0014】

次に、上からホール素子19や電子部品20が搭載された制御基板18を配設し、コイル通電用ターミナル21と外部入出力用ターミナル22それぞれを制御基板18とハンダ付

50

けにより電気的接続をする必要があった。

即ち、コイル通電用ターミナル21と外部入出力用ターミナル22は制御基板18を中継して電気的接続をする必要があった。

さらに、外部からの水分や異物などの侵入を防ぐために前述のD部拡大詳細図で説明した構造と同様に、制御基板18を第二ケーシング26でカバーする必要があった。

拡大詳細図Eに示すように、第一ケーシング24と第二ケーシング26を嵌合して接合させた後に、第一ケーシング24に埋められた、もしくは置かれた金属線25に電流を流すことなどにより発熱させ、第一ケーシング24と第二ケーシング26の互いの結合部分を溶融固着する必要もあった。

【0015】

10

図10は、図8に示したブラシレスDCモータの製造工程（組み立て手順）を示したものである。

ブラシレスDCモータの制御回路部をモータ部に一体的に配設し、コイル通電用ターミナルと外部入出力用ターミナルとを電気的接続するためには、樹脂成形によって形成された部材（即ち、モータ部のハウジングや制御回路部のケーシング）に埋め込まれた、もしくは置かれた金属線に電流を流すことなどにより発熱させ、互いの結合部分を溶融固着するという作業工程が複数（図10のステップS11およびステップS13）必要であった。

【0016】

20

また、外部装置と電気的接続を行う際、制御基板18上の電子回路（ホール素子も含む）と外部との信号の入出力をを行うための第一ターミナル22aと制御基板18との電気的接続をハンダ付けにより作業性よく行うと共に、モータ部15のコイル6に通電するための第二ターミナル22bとコイル通電用ターミナル21との電気的接続もハンダ付けにより作業性よく行う必要があった。（図10のステップS12）

即ち、コネクタ部17から制御基板18上の電子回路およびコイル通電用ターミナル21までの配線構造が、ブラシレスDCモータの組立作業性や信頼性に大きく関わる為、ブラシレスDCモータの組立（即ち、モータ部15と制御回路部16の組立）に際しては、コネクタ部17の外部入出力用ターミナル22に対して制御基板18上の電子回路およびコイル通電用ターミナル21を効率よく電気的に接続する必要があった。

【0017】

30

なお、モータ回転駆動用のコイルと回路基板との接続方法については、例えば特開平11-18392号公報の図2に開示されているように、回路基板にメスター・ミナルを設け、コイルのオスター・ミナルを嵌合させることにより電気的接続を可能にしているが、この例ではコイルのターミナルを一度回路基板に接続する必要があり、外部入出力用ターミナルまでの配線も多くの作業工程を必要としていた。

【0018】

40

【発明が解決しようとする課題】

従来のブラシレスDCモータは以上のように構成されているので、外部との信号や電源の入出力をを行うためのコネクタ部（即ち、外部入出力用ターミナル）から制御基板上の電子回路およびモータを回転駆動するためのコイルまでの配線構造が複雑であった。

特に、モータを回転駆動するためにモータ部のコイルに接続されているコイル通電用ターミナルと制御回路部のコネクタ部（外部入出力用ターミナル）の第二ターミナルとを電気的に接続するために、コイル通電用ターミナルを制御基板に一旦接続してハンダ付けし、制御基板を中継して外部入出力用ターミナルの第二ターミナルに接続する必要があった。また、その為、モータ単体でパッケージングを考えたとき図7のようにモータのカバーリングが複雑で、多くの部品点数、作業行程を必要としていた。

【0019】

この発明は、このような問題点を解決するためになされたものであって、部品点数や組立作業工程が大幅に削減されるブラシレスDCモータを提供することを目的とする。

【0020】

50

【課題を解決するための手段】

この発明に係るブラシレスDCモータは、軸受によって回転自在に支承された回転子、上記回転子の外周部に配置されたコアおよび上記コアに巻回されたコイルからなり上記コイルに通電することにより上記回転子に回転力を発生させる固定子、上記固定子を保持すると共に上記回転子を内包する樹脂材のハウジングで構成されたモータ部と、

上記回転子の回転位置を検出する回転位置検出手段および該回転位置検出手段の検出結果に基づいて上記回転子の回転制御を行うための電子回路が配設された制御基板、上記制御基板を保持すると共に上記制御基板に接続された第一ターミナルと上記固定子の上記コイルに通電するためのコイル通電用ターミナルに接続される第二ターミナルからなる外部入出力用ターミナルがその端部にインサート成形された樹脂材のケーシングで構成された制御回路部とを備え、

10

上記ハウジングおよび上記ケーシングの互いに対向する端面部分に形成された嵌合部を嵌合させてから溶着することにより、上記モータ部と上記制御回路部が一体的に構成されるものである。

【0021】

また、この発明に係るブラシレスDCモータは、上記ハウジングおよび上記ケーシングの互いに対向する端面部分を嵌合させる際、上記コイル通電用ターミナルと上記第二ターミナルは上記制御基板を中継することなく嵌合接続されるものである。

【0022】

また、この発明に係るブラシレスDCモータは、上記コイル通電用ターミナルと上記第二ターミナルのいずれか一方の端部はメスター・ターミナルであり、上記コイル通電用ターミナルと上記第二ターミナルは上記メスター・ターミナルを用いて嵌合接続されるものである。

20

【0023】

また、この発明に係るブラシレスDCモータの上記メスター・ターミナルは、パット部を備えているものである。

【0024】

また、この発明に係るブラシレスDCモータは、嵌合接続される際の上記メスター・ターミナルのこじれを防止するためのガイドを上記ハウジングあるいは上記ケーシングのいずれかに設けたものである。

【0025】

30

【発明の実施の形態】

本発明の一実施の形態を図面に基づいて説明する。

なお、各図間において、同一符号は、同一あるいは相当のものを表す。

実施の形態1.

図1は、この発明の実施の形態1によるブラシレスDCモータの軸方向断面図であり、30はモータ部、40は制御回路部である。

まず、モータ部30の構造について説明する。

図1において、50は回転子、51は第一永久磁石、52は軸受、53は第二永久磁石である。

回転子50の外周面には複数極に分極された第一永久磁石51が配設され、この第一永久磁石51を挟んでその両端側には軸受52が挿入され、さらに回転子50の反出力側には第二永久磁石53が装着されている。

40

【0026】

回転子50は、PPS系樹脂を使用しており、その中心軸部にはネジ穴が設けられ、外周部にはフェライト系マグネットからなる第一永久磁石51が一体的にインサート成形されている。

また、フェライト系マグネットからなる第二永久磁石53が一体的にインサート成形された第二永久磁石部54が回転子50の片側面に挿入組付けられ、両者の内、何れか一方を部分的あるいは全面的に塑性変形または熱変形させることにより両者が固定されている。

フェライト系マグネットからなる第二永久磁石53が一体的にインサート成形された第二永久磁石部54は、金型成形されたネオジム系プラスチックマグネットでもよい。

50

【0027】

60は固定子、61はコア、62はコイル、63はハウジング、64はコイル通電用ターミナルであり、固定子60はコア61に三相のコイル62が巻回されたものである。コア61は回転子50の第一永久磁石51の外側に所定の隙間を持って固定側磁極が形成されるよう配置されている。

63は固定子60を保持すると共に、回転子50を中心部に内包するハウジング、63aはモータ部30と制御回路部40を嵌合組付けする際に必要なモータ部側位置決め穴、64はコイル62の末端に設けられたコイル通電用ターミナルである。

【0028】

なお、ハウジング63はPPS系樹脂材料で成形され、固定子60を内蔵するとともにコイル通電用ターミナル64を所定位置に保持する形でインサート成形されているが、ハウジング63の材質はPPS系樹脂と同等またはそれ以上の耐熱性および成形性を有する樹脂材料であればさらに好ましい。10

【0029】

70はボス、70aは回転止め摺動部、71はプリロードスプリングであり、ボス70はハウジング63の片端に組み付けられている。

プリロードスプリング71は、ボス70と回転子50を支承する軸受52との間に配設され、所定の付勢力を回転子50に与えることで回転子50の軸方向の不安定性を排除している。

また、ボス70に設けられた回転止め摺動部70aは、平面を有した形状に成形されている。20

また、ボス70は、固定子60のハウジング63に対して気密保持可能な形でシールされ、ネジ止めまたは熱カシメ等の方法により固定されている。

ボス70をPPS系樹脂で形成したが、その材質はPPS系樹脂と同等またはそれ以上の耐熱性および成形性を有する樹脂材料であればさらに好ましい。

【0030】

80は出力軸、80aは出力軸摺動部、80bはネジ部であり、出力軸80の反出力側に配設されたネジ部80bが回転子50の内部に設けられたネジ穴部50aと噛み合い挿入されている。

また、出力軸80に設けられた出力軸摺動部80aは、ボス70に設けられた回転止め摺動部70a内を貫通しており、回転止め摺動部70aと噛み合う平面を有する形状に形成されている。30

【0031】

従って、モータ部のコイル62への通電によって回転子50が回転駆動され、出力軸80へその回転力が伝達される。

ここで、出力軸80はその出力摺動部80aと回転止め摺動部70aの噛み合いにより回転が阻止されているため、回転子50の回転力はその内部で噛み合うネジ部80bと回転止め摺動部70aの存在により軸方向の推力に変換される。

この変換機構によって出力軸80は軸方向のみ移動が可能となる。

【0032】

次に、制御回路部40の構造について説明する。

図1において、91は制御基板、91aは制御基板側位置決め穴、92は電子部品、93はホール素子（ホールIC）であり、制御基板91上面には電子部品92によってプラスチックDCモータを駆動制御するために必要な制御回路が配設されており、その裏面には上記第二永久磁石53からの漏洩磁束を検出することにより回転子50の回転位置を検出するための位置検出手段用のホール素子93が複数配設されている。40

【0033】

また、94は外部と信号や電源の入出力を行うためのコネクタ部を形成する外部入出力用ターミナル、95は制御基板91が取り付けられると共に、モータ部30の蓋体となるPPS系樹脂で形成されたケーシングであり、その端部には上記外部入出力ターミナル9450

がインサート成形されている。

なお、外部入出力ターミナル94は、制御基板91に配置された電子回路（電子部品92およびホール素子93などで構成）からの信号を入出力するための第一ターミナル94aとモータ部3のコイル62の末端に設けられた通電用ターミナル64に通電するための第二ターミナル94bとで構成されている。

【0034】

そして、例えば、このブラシレスDCモータがEGRバルブ駆動用のモータとして使用される場合は、第一ターミナル94aを介して外部の図示しないECU（エンジンコントロールユニット）にホール素子93の検出信号である回転子50の回転位置信号がフィードバックされ、ECUからは回転子3に対する回転命令信号（即ち、コイル62を通電するための電圧）が入力される。
10

また、96はケーシング樹脂、96aは制御基板91上に配設されたホール素子93の位置精度を確保するためのケーシング側位置決めピン、96bはモータ部30と制御回路部40を嵌合組付けする際必要な制御回路部側位置決めピン、97は制御基板91をケーシング樹脂96に固定させるための基板固定ネジである。

なお、ケーシング95をPPS系樹脂で形成したが、その材質はPPS系樹脂と同等またはそれ以上の耐熱性および成形性を有する樹脂材料であればさらに好ましい。

【0035】

図2は、図1に示した実施の形態1によるブラシレスDCモータの組立て方法を説明するための部分断面図である。
20

また、図3は、図1に示した実施の形態1によるブラシレスDCモータの製造方法（組み立て手順）を示したものである。

図2および図3を用いて、モータ部30と制御回路部40の組み立て方法を説明する。

まず、PPS系樹脂等の樹脂材料（ケーシング樹脂96）を用いて、端部に外部入出力ターミナル94がインサート成形されたケーシング95を成形する。（図3のステップS1）

【0036】

次に、ケーシング樹脂96に設けられたケーシング側位置決めピン96aを制御基板側位置決め穴91aに合わせて制御基板91を嵌め込み、基板固定ネジ97で制御基板91をケーシング95に固定し、その後、外部入出力ターミナル94の第一ターミナル94aと制御基板91をハンダ付けにて電気的接続をする。（図3のステップS2）
30

なお、ここでは基板固定ネジ97を用いて制御基板を固定したが、図2のA部別構造に示すように位置決めピン96aを超音波溶着または熱かしめなどの樹脂溶着により固定すれば、基板固定ネジ97が不要となりさらに好ましい。

【0037】

次に、制御回路部40のケーシング樹脂96に設けられた制御回路部側位置決めピン96bとモータ部30のハウジング63に設けられたモータ部側位置決め穴63aとを位置決めして嵌合し、制御回路部40とモータ部30を一体的に組付ける。

なお、制御基板側位置決め穴91a、ケーシング側位置決めピン96a、制御回路部側位置決めピン96b、モータ部側位置決め穴63aなどの位置決め構造によって、制御基板91上に配設されたホール素子93とモータ側に配設された第二永久磁石53との位置精度を確保している。
40

【0038】

また、外部入出力用ターミナル94の第二ターミナル94bとコイル通電用ターミナル64を電気的接合するために、図2のB部詳細に示すように、両ターミナル（即ち、第二ターミナル94bとコイル通電用ターミナル64）の接合部分である片端に嵌合構造を備え、嵌合により組付け電気的接続をする。

以上のような構造とすることにより、制御基板91を中継させることなく外部入出力用ターミナル94の第二ターミナル94bとコイル通電用ターミナル64を電気的に容易に接続することが可能である。
50

第二ターミナル 94 b とコイル通電用ターミナル 64 の両ターミナルの片端に備えられた嵌合構造は、振動および熱衝撃などの外的要因からの耐久性を確保できるだけのバネ性及び強度を備えた形状のものである。

なお、ここではターミナル接合構造の一例として、図 2 の B 部詳細に示す形状を用いたが、同等またはそれ以上の振動および熱衝撃などの外的要因からの耐久性を確保できるだけのバネ性及び強度を備えた形状であればさらに好ましい。

【0039】

なお、モータ部 30 および制御回路部 40 を嵌合組付けする際に利用するモータ部側位置決め穴 63 a と制御回路部側位置決めピン 96 b は、外部入出力用ターミナル 94 の第二ターミナル 94 b とコイル通電用ターミナル 64 を嵌合させて電気的接合する際に必要な「位置決め」としての機能も備えている。

10

また、モータ部 30 と制御回路部 40 の接合方法として、図 2 の C 部詳細に示すように、ハウジング 63 に埋め込まれた、もしくは置かれた金属線 98 に電流を流すことなどにより発熱させ、互いの結合部分を溶融固着する。(図 3 のステップ S3)

【0040】

図 8 に示したブラシレス DC モータの制御回路部では、制御基板 18 を収容して保持すると共に、端部に外部入出力用ターミナル 22 がインサート成形された第一ケーシング 24 、これの蓋体である第二ケーシング 26 、および制御基板 18 とモータ部 15 の間の隔壁 27 などの部材が必要であった。

20

これに対して、図 1 に示した本実施の形態によるブラシレス DC モータの制御回路部では、制御基板 91 を保持すると共に、端部に外部入出力用ターミナル 94 がインサート成形されたケーシング 95 のみでよく、部品点数が大幅に削減できる。

【0041】

また、図 8 に示したブラシレス DC モータの製造工程では、図 10 より明らかなように、モータ部 15 と制御回路部 16 とを一体的に組み付ける際の本工程として、ステップ S1 1 、ステップ S1 2 およびステップ S1 3 の 3 工程を必要としていた。

これに対して、図 1 に示した本実施の形態によるブラシレス DC モータでは、その制御回路部 40 を構成する部品の点数が少なくなると共に、モータ部 30 と制御回路部 40 とを一体的に組み付ける際の本工程としては、図 3 より明らかなようにステップ S3 の 1 工程だけとなり、組立作業工程も大幅に削減できる。

30

【0042】

実施の形態 2.

図 4 は、実施の形態 2 によるブラシレス DC モータの特徴的な構成を説明するための要部断面図である。

本実施の形態によるブラシレス DC モータは、外部入出力用ターミナルの第二ターミナルとコイル通電用ターミナルの電気的接続のために、図 4 に示すように外部入出力用ターミナルとコイル通電用ターミナルの間に嵌合用のメスター・ミナル 100 を使用することを特徴とする。

その他の構成は、前述の図 1 あるいは図 2 に示した実施の形態 1 によるブラシレス DC モータと同じである。

40

【0043】

図 4 において、63 はモータ部のハウジング、64 はモータ部のコイルの末端に設けられたコイル通電用ターミナル、91 は制御基板、94 は第一ターミナル 94 a と第二ターミナル 94 b からなる外部入出力用ターミナル、95 は制御回路部のケーシング、96 はケーシング樹脂、100 はメスター・ミナルである。

図に示すように、メスター・ミナル 100 は、ケーシング 95 に装着され、外部入出力用ターミナル 94 の第二ターミナル 94 b とハンダ付けまたは嵌合により電気的接続される。

その後、コイル通電用ターミナル 64 はメスター・ミナル 100 に嵌合されて、コイル通電用ターミナル 64 と第二ターミナル 94 b はメスター・ミナル 100 を介して電気的に接続される。

50

【0044】

なお、以上の説明とは逆に、メスター・ミナル100をモータ部のハウジング63に装着し、コイル通電用ターミナル64とハンダ付けまたは嵌合により電気的接続し、このモータ部のハウジング63に装着されたメスター・ミナル100に外部入出力用ターミナル94の第二ターミナル94bを嵌合させて電気的接続をしても良い。

【0045】

また、図5はメスター・ミナル100の構造を説明するための部分斜視図であり、本実施の形態では外部入出力用ターミナル94の第二ターミナル94bあるいはコイル通電用ターミナル64をメスター・ミナル100にハンダ付けする際、作業効率および信頼性を向上させ、かつ、容易にハンダ付けが可能なように、メスター・ミナル100にパット部100a¹⁰が設けられている。

【0046】

また、図6は、図4において矢視Aの方向から見た図であり、メスター・ミナル100をケーシング95に装着して使用する際、コイル通電用ターミナル64との嵌合時、メスター・ミナルのこじれ防止用としてケーシング樹脂96にこじれ防止用のガイド96cが設けられている状態を表している。

なお、図6(a)はターミナル嵌合前の状態を示しており、図6(b)はターミナルがこじれて嵌合された状態を示している。

【0047】

図において、96cはメスター・ミナル100の近傍でケーシング95に設けられたガイド²⁰であり、コイル通電用ターミナル64をメスター・ミナル100に嵌合する際、図6(b)のようにこじれても、電気的接続に必要なバネ性が確保できる変位以上にメスター・ミナル100がこじれないようにガイド96cが設けられている。

上記ガイド96cは、メスター・ミナル100が電気的接続に必要なバネ性が確保できる変位以上こじれないように抑制できる形状であればよい。

また、メスター・ミナル100をハウジング63側に装着する場合についても同様である。

【0048】

【発明の効果】

この発明によるブラシレスDCモータは、軸受によって回転自在に支承された回転子、該回転子の外周部に配置されたコアおよび該コアに巻回されたコイルからなり、該コイルに通電することにより回転子に回転力を発生させる固定子、該固定子を保持すると共に回転子を内包する樹脂材のハウジングで構成されたモータ部と、回転子の回転位置を検出する回転位置検出手段および該回転位置検出手段の検出結果に基づいて回転子の回転制御を行うための電子回路が配設された制御基板、制御基板を保持すると共に制御基板に接続された第一ターミナルと固定子のコイルに通電するためのコイル通電用ターミナルに接続される第二ターミナルからなる外部入出力用ターミナルがその端部にインサート成形された樹脂材のケーシングで構成された制御回路部とを備え、ハウジングおよびケーシングの互いに対向する端面部分に形成された嵌合部を嵌合させてから溶着することにより、モータ部と制御回路部が一体的に構成されるので、制御回路部の部品点数が大幅に削減できると共に、モータ部と制御回路部の組み立てる際の作業工程数も大きく削減できる。³⁰

【0049】

また、この発明に係るブラシレスDCモータは、ハウジングおよびケーシングの互いに対向する端面部分を嵌合させる際、コイル通電用ターミナルと第二ターミナルは上記制御基板を中継することなく嵌合接続されるので、非常に簡単に、コイル端子を外部のターミナルとして取出すことができる。

【0050】

また、この発明に係るブラシレスDCモータは、コイル通電用ターミナルと第二ターミナルのいずれか一方の端部はメスター・ミナルであり、コイル通電用ターミナルと第二ターミナルはメスター・ミナルを用いて嵌合接続されるので、さらに嵌合性、組み立て作業性を向上させることができる。⁴⁰

【0051】

また、この発明に係るブラシレスDCモータのメスターミナルは、バット部を備えているので、外部入出力用ターミナルの第二ターミナルとコイル通電用ターミナルとのハンダ付けによる電気的接続作業が非常に容易に行える。

【0052】

また、この発明に係るブラシレスDCモータは、嵌合接続される際のメスターミナルのこじれを防止するためのガイドをハウジングあるいはケーシングのいずれかに設けたので、ターミナル嵌合時に、部品バラツキ、組付バラツキ等によりメスターミナルがこじられるのを防ぎ、メスターミナルの機能を確保できる。

【図面の簡単な説明】

10

【図1】実施の形態1によるブラシレスDCモータの構成を示す軸方向断面図である。

【図2】実施の形態1によるブラシレスDCモータの組み立て方法を説明するための部分断面図である。

【図3】実施の形態1によるブラシレスDCモータの製造工程を示す工程図である。

【図4】実施の形態2によるブラシレスDCモータの特徴的構成を説明するための要部断面図である。

【図5】実施の形態2によるブラシレスDCモータに用いられるメスターミナルの構造を説明するための部分斜視図である。

【図6】図4において、矢視Aの方向から見た図である。

【図7】従来の一般的なブラシレスDCモータの構成図である。

20

【図8】制御基板を一体化したブラシレスDCモータの構成図である。

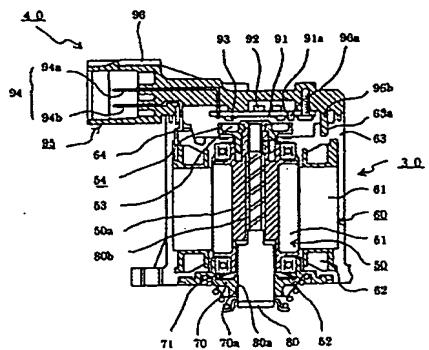
【図9】図8に示したブラシレスDCモータの組み立て方法を説明するための部分断面図である。

【図10】図8に示したブラシレスDCモータの製造工程を示す工程図である。

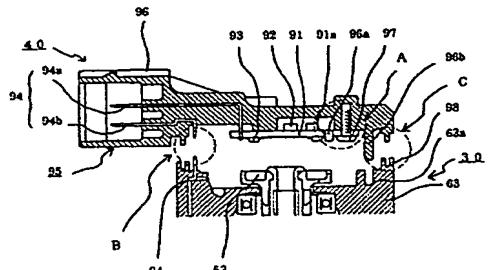
【符号の説明】

3 0	モータ部	4 0	制御回路部	30
5 0	回転子	5 1	第一永久磁石	
5 2	軸受	5 3	第二永久磁石	
5 4	第二永久磁石部	6 0	固定子	
6 1	コア	6 2	コイル	
6 3	ハウジング	6 4	コイル通電用ターミナル	
7 0	ボス	7 1	プリロードスプリング	
8 0	出力軸	9 1	制御基板	
9 2	電子部品	9 3	ホール素子	
9 4	外部入出力用ターミナル	9 4 b	第二ターミナル	
9 4 a	第一ターミナル	9 6	ケーシング樹脂	
9 5	ケーシング	9 8	金属線	
9 7	基板固定ネジ			
1 0 0	メスターミナル			

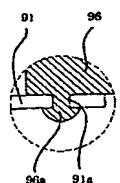
【図 1】



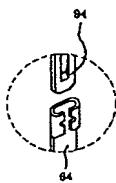
【図2】



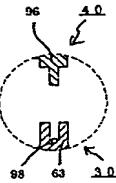
A部別構造



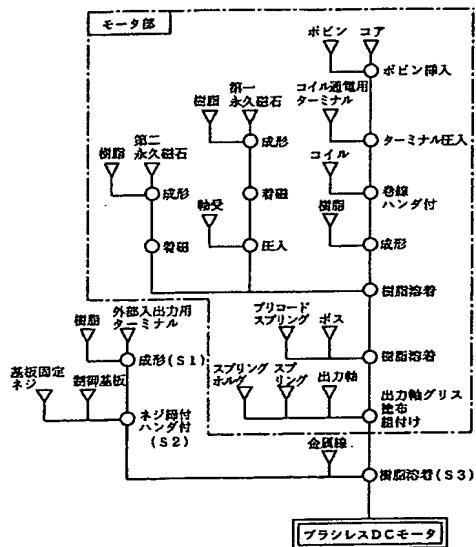
B部詳細



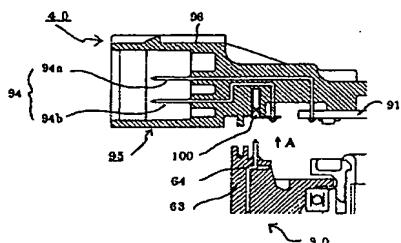
C部詳細



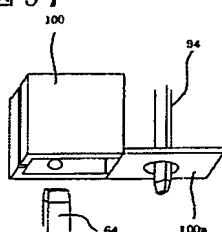
【図3】



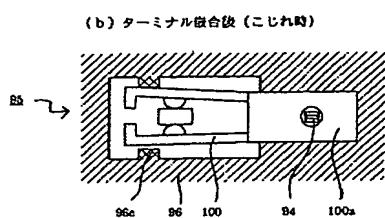
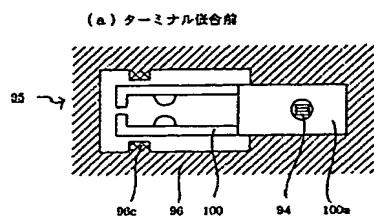
【図4】



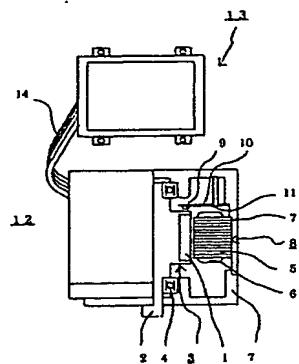
【図5】



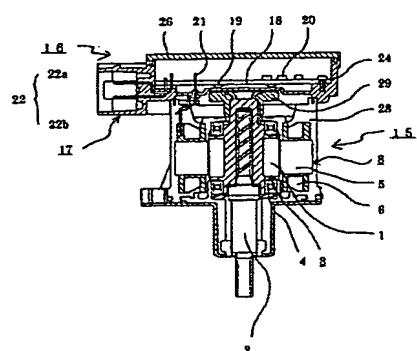
【図 6】



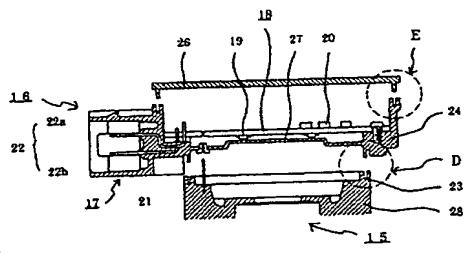
【図 7】



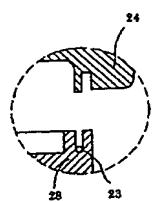
【図 8】



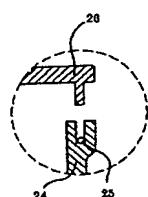
【図 9】



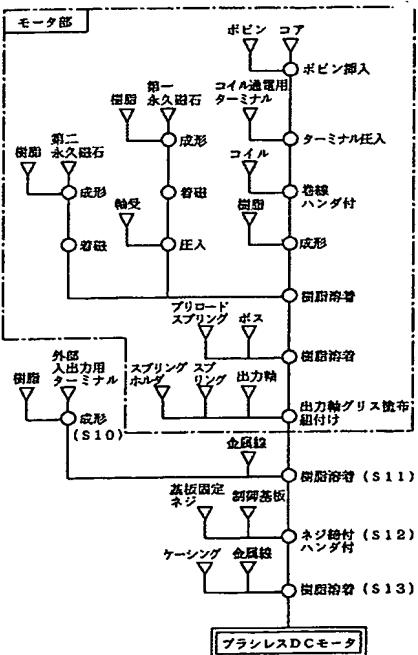
D 部詳細



E 部詳細



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 三好 酷男

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

F ターム(参考) SH605 AA07 AA08 BB05 CC02 CC06 DD03 DD09 EC08 EC20 CG04

CG07

SH615 AA01 BB01 BB07 BB14 PP01 PP15 PP28 SS16 SS19 TT03

TT26